

Trabajo de grado

MACROPROYECTO:  
ADAPTACION Y VULNERABILIDAD AL CAMBIO  
CLIMATICO

ESTRATEGIAS DE ADAPTACIÓN AL CAMBIO CLIMÁTICO EN SISTEMAS  
PRODUCTIVOS CAFETEROS EN EL DEPARTAMENTO DE RISARALDA

Estudiante  
Nathalia Duque Buriticá

Director  
Juliana Muñoz López

Especialización en Gestión Ambiental Local  
Facultad de Ciencias Ambientales  
Universidad Tecnológica de Pereira  
Pereira, 2020

# **TABLA DE CONTENIDO**

	Página
1. INTROUDCCIÓN	4
2. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	5
3. JUSTIFICACIÓN	6
4. MARCO TEÓRICO	7
4.1. INVESTIGACIONES RECIENTES/ESTADO DEL ARTE	9
5. OBJETIVOS	12
6. METODOLOGÍA	13
7. ALCANCES Y LIMITACIONES	14
8. RESULTADOS	15
8.1. ESTRATEGIAS DE ADAPTACIÓN AL CAMBIO CLIMÁTICO EN SISTEMAS AGRÍCOLAS EN AMÉRICA LATINA	15
8.2. ESTRATEGIAS DE ADAPTACIÓN AL CAMBIO CLIMÁTICO EN SISTEMAS PRODUCTIVOS CAFETEROS EN COLOMBIA	19
8.3. MECANISMOS DE IMPLEMENTACIÓN DE LAS ESTRATEGIAS EN LOS SISTEMAS PRODUCTIVOS CAFETEROS EN EL DEPARTAMENTO DE RISARALDA	22
8.4. DISCUSIÓN DE RESULTADOS Y CONCLUSIONES	24
9. BIBLIOGRAFÍA	25
10. ANEXOS	27

## **LISTA DE CUADROS**

	<b>Página</b>
Cuadro 1 Estado del Arte Medidas de Adaptación al Cambio Climático en el Sector Agropecuario y Caficultura	9
Cuadro 2 Estrategias de adaptación al cambio climático por países en América Latina	16
Cuadro 3 Estrategias de Adaptación al Cambio Climático para el sector Agrícola	18
Cuadro 4 Estrategias de adaptación al cambio climático	20
Cuadro 5 Mecanismos para la implementación de estrategias de adaptación en sistemas productivos cafeteros	22

## **LISTA DE FIGURAS**

	<b>Página</b>
Figura 1 Diseño metodológico.	13

# 1. INTRODUCCIÓN

De acuerdo a una publicación de la ONU, en su página web el cambio climático es la crisis definitoria de nuestro tiempo y está ocurriendo aún más rápido de lo que temíamos; pero estamos lejos de no poder hacer nada ante esta amenaza global. Como indicó el Secretario General António Guterres en septiembre, “estamos perdiendo la carrera de la emergencia climática; no obstante, podemos ganarla”. Ningún rincón del mundo está a salvo de las devastadoras consecuencias del cambio climático.

El aumento de las temperaturas es la causa directa de la degradación ambiental, los desastres naturales, las condiciones meteorológicas extremas, la inseguridad alimentaria e hídrica, la disrupción económica, los conflictos y el terrorismo. A medida que el costo infinito del cambio climático alcanza niveles irreversibles, ha llegado el momento de emprender audaces acciones colectivas.

Para el caso colombiano, en el sector agrícola y en especial, la caficultura ha desarrollado una serie de estrategias que permiten hacerle frente a la emergencia climática a la cual, como especie se enfrenta el ser humano y de esta manera seguir desarrollando las actividades productivas que por décadas han sido el sustento de miles de personas, en el marco de la adaptación al cambio climático.

El documento que se presenta a continuación, se constituye en una propuesta para la consolidación, análisis y documentación de las diferentes estrategias que en el marco de la adaptación al cambio climático y los efectos de la variabilidad climática se están llevando a cabo en el departamento, con el propósito que sirva de herramienta de consulta para la toma de decisiones a los actores interesados.

## **2. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA**

Desde hace varios años se evidencian los impactos sobre la producción agrícola cafetera en la región, dentro de los cuales se destacan el aumento de plagas y enfermedades, agotamiento del recurso hídrico, afectaciones en los cultivos por efectos de eventos climáticos extremos, entre otros.

El hacerle frente a la situación, mediante la investigación, conocimiento e interpretación del entorno y la planeación teniendo en cuenta la adaptación dichos fenómenos, son parte de las estrategias que en los territorios se han empezado a adoptar; pero a pesar, de que existen experiencias interesantes en adaptación al cambio climático en el sector, a la fecha no se ha desarrollado una consolidación de la información derivada de los casos exitosos, que permita ser consultada por actores interesados en la temática.

### **3. JUSTIFICACIÓN**

De acuerdo a un documento emitido por la FAO denominado mitigación del cambio climático y adaptación en la agricultura, la silvicultura y la pesca, el calentamiento del planeta ya está en marcha y es urgente contar con estrategias de adaptación, especialmente para los países pobres más vulnerables que ya están resintiendo desproporcionadamente los efectos. Más adelante, en el mismo documento plantea, que el cambio gradual en la temperatura y precipitación, así como una mayor frecuencia de fenómenos meteorológicos extremos se traduzcan en malas cosechas y pérdidas de otros bienes. Así las cosas, y de acuerdo a la información derivada de la Tercera comunicación de cambio climático en general, se puede apreciar que para tres períodos de tiempo (2040, 2070 y 2100), tanto la temperatura como la precipitación en el territorio nacional, presentará variaciones importantes. En este orden de ideas, desde diferentes instancias se han empezado a implementar acciones que permitan continuar con la producción en el sector cafetero, adaptándose a las nuevas condiciones imperantes.

De acuerdo a lo anterior, la recopilación, consolidación y documentación de las diferentes estrategias de adaptación al cambio climático en el sector cafetero, permitirá configurar un instrumento de consulta para la planificación en el marco del desarrollo sostenible del sector cafetero.

## 4. MARCO TEÓRICO

Uno de los procesos que aporta en la ejecución de la política ambiental en los territorios es la gestión ambiental, la cual se concibe como el conjunto de acciones encaminadas a lograr la máxima racionalidad en el proceso de decisión relativo a la conservación, defensa, protección y mejora del medio ambiente, a partir de un enfoque interdisciplinario y global (Guhl, Ernesto, 1998). Es así, como la planificación y la ejecución de acciones que impactan al territorio, requieren de la participación e interacción constante de los diferentes actores tanto institucionales, como comunitarios y sectoriales, en cada uno de los niveles de actuación de dichos territorios integrando los ámbitos social, económico, cultural y natural.

La gestión ambiental local proporciona los lineamientos que orientan el diseño y ejecución efectiva de estrategias para la intervención coordinada de situaciones ambientales que involucra a los territorios. Es así, como dentro de las situaciones abordadas de manera integral por la gestión ambiental, se encuentran los impactos asociados al aumento de la vulnerabilidad del entorno, producida por procesos de degradación del suelo, pérdida de cobertura vegetal, deterioro de cuencas hidrográficas y cambio climático. Este último, se constituye en el objeto de estudio de la presente monografía, pues los impactos que la alteración en el comportamiento del clima que se han venido evidenciado en sectores como el agrícola, hacen necesario indagar acerca de las estrategias que se han adoptado con el propósito continuar el proceso de adaptación a una situación que al parecer no tiene reversa.

Se entiende por cambio climático la variación del estado del clima, identificable, por ejemplo, mediante pruebas estadísticas, en las variaciones del valor medio o en la variabilidad de sus propiedades, que persiste durante largos períodos de tiempo, generalmente decenios o periodos más largos. El cambio climático podría modificar características de los fenómenos meteorológicos e hidroclimáticos extremos en su frecuencia promedio e intensidad, lo cual se expresará paulatinamente en comportamiento espacial y ciclo anual de estos. Se puede decir que existe cambio climático cuando se estiman análisis de 30 años o más (Ley 1931 de 2019). De otro lado, la variabilidad climática se refiere a las variaciones en el estado medio y otros datos estadísticos del clima en todas las escalas temporales y espaciales, más allá de fenómenos meteorológicos determinados. (CARDER, 2019)

El cambio y la variabilidad climática, se expresan en el territorio con la exacerbación de los fenómenos hidrometeorológicos, los cuales a su vez y en la mayoría de las ocasiones generan afectaciones a la producción agropecuaria, sector infraestructura, vivienda, entre otros. En este sentido, la adaptación al cambio climático, se configura como el proceso de ajuste a los efectos presentes y esperados del cambio climático.

En este orden de ideas, y con el propósito de darle un sentido al término estrategias de adaptación; éste, se refiere al conjunto de acciones que orientan el proceso de ajuste a los efectos del cambio climático. Ese proceso de ajuste, requiere de un gran esfuerzo, donde la resiliencia o capacidad de adaptación son clave para alcanzar los objetivos propuestos en dicho proceso.

Por último, es importante tener presente que un sistema de producción agrícola, es una actividad dirigida a transformar componentes abióticos (oferta ambiental) por medio de componentes bióticos (genotipo), en arreglos espaciales y cronológicos con prácticas adecuadas de manejo, en productos de importancia económica. (Cenicafé, 2007)



## 4.1. INVESTIGACIONES RECIENTES / ESTADO DEL ARTE

Después de realizada una búsqueda de información respecto a temas relacionados con cambio climático, adaptación al cambio climático y sector agropecuario enfocado en la caficultura, principalmente, se pudo evidenciar que a partir del segundo decenio del siglo XXI las investigaciones orientadas a entender los impactos que sobre varios sectores productivos presentan un incremento, principalmente en América Latina y el Caribe. Centros de investigación, Universidades y otros estamentos han avanzado considerablemente en este proceso. A continuación, se presenta un resumen de los documentos más relevantes encontrados.

*Cuadro 1 Estado del Arte Medidas de Adaptación al Cambio Climático en el Sector Agropecuario y Caficultura*

Titulo	Tipo de documento					Autor	Institución/ Organización	Año
	Artículo	Libro	Documento normativo	Informe técnico	Tesis			
Cambio climático y agricultura campesina: impactos y respuestas adaptativas	X					Miguel A. Altieri Clara I. Nicholls	Asociación Ecología, Tecnología y Cultura en los Andes	2018
Agricultura Colombiana: Adaptación al Cambio Climático	X					Charlotte Lau, Andy Jarvis Julián Ramírez	CIAT - Centro de Investigación en Agricultura Tropical	2013
Adaptación a la variabilidad climática entre los caficultores de las cuencas de los ríos Porce y Chinchiná, Colombia	X					Sandra Turbay, Beatriz Nates, Fabio Jaramillo, Jorge Julián Vélez, Olga Lucía Ocampo	Revista del instituto de geografía	2014
Cambio climático y café (Coffea arábica) en Acevedo, Huila: una lectura desde sus cultivadores	X					Verenice Sánchez Castillo, Yeisy Avendaño Pizo, Andrés Gaviria Astudillo, Carlos Gómez	Universidad de Investigación y Desarrollo	2018
Estrategias de adaptación al cambio climático en sistemas de producción agrícola		X				Andrade Castañeda, Hernán Jair	Universidad del Tolima	2013

y forestal en el departamento del Tolima					
Mitigación del cambio climático y adaptación en la agricultura, la silvicultura y la pesca	X		FAO	FAO	Sin Información
Procesos de adaptación al cambio climático: análisis de América Latina		X	Joseluis Samaniego, Luis Miguel Galindo, Silvia Jessica Mostacedo Marasovic, Jimmy Ferrer Carbonell, José Eduardo Alatorre y Orlando Reyes	CEPAL-UNION EUROPEA	2017
Café Mesoamericano: Desarrollo de una Estrategia de Adaptación al Cambio Climático	X		Peter Läderach, Jeremy Hagggar, Charlotte Lau, Anton Eitzinger, Oriana Ovalle, María Baca, Andy Jarvis y Mark Lundy	CIAT - Centro de Investigación en Agricultura Tropical	2011
Culturas, conocimientos, políticas y ciudadanías en torno al cambio climático		X	Universidad Nacional de Colombia - Facultad de Ciencias Humandas - Grupo Cultura y Ambiente	Universidad Nacional de Colombia Sede Bogotá	2013
Factores de sostenibilidad para la caficultura en un ambiente de cambio climático		X	Alejandra González Acevedo	Universidad de los Andes	2010
Aumentando la resiliencia a eventos climáticos extremos en el sector cafetero colombiano		X	Leidy Natalia Bermúdez Flórez – Cesar Alberto Serna Giraldo Gustavo Bedoya Correa – Fernando Farfán Valencia	Cenicafé	2018

Estrategias y tendencias innovadoras en la producción de la agricultura del café para adaptarse al cambio climático	X	Liliana María Sierra Q. Alma Yasmín Sánchez Julián Andrés Cuartas O.	Universidad Uniminuto	2017
Aptitud climática para el cultivo del café con escenarios de cambio climático en Municipios de Caldas, Colombia	X	Dzoara Samantha Bello Morales	Universidad Autónoma de Manizales	2016
Estudios del cambio climático en América Latina: Medidas de adaptación y mitigación frente al cambio climático en América Latina y el Caribe Una revisión general	X	Luis Sánchez Orlando Reyes	CEPAL Naciones Unidas Unión Europea	2015

*Fuente: Elaboración propia*

## **5. OBJETIVOS**

### **5.1. Objetivo general**

Consolidar las estrategias de adaptación al cambio climático aplicables a los sistemas productivos cafeteros en el departamento de Risaralda

### **5.2. Objetivos específicos**

- 5.2.1. Identificar estrategias de adaptación al cambio climático en sistemas agrícolas.
- 5.2.2. Documentar estrategias de adaptación en sistemas productivos cafeteros
- 5.2.3. Determinar los mecanismos de implementación de las estrategias en los sistemas productivos cafeteros

## 6. METODOLOGÍA

En la figura que se muestra a continuación, se describe la metodología que se utilizó en el proceso de redacción de la monografía:

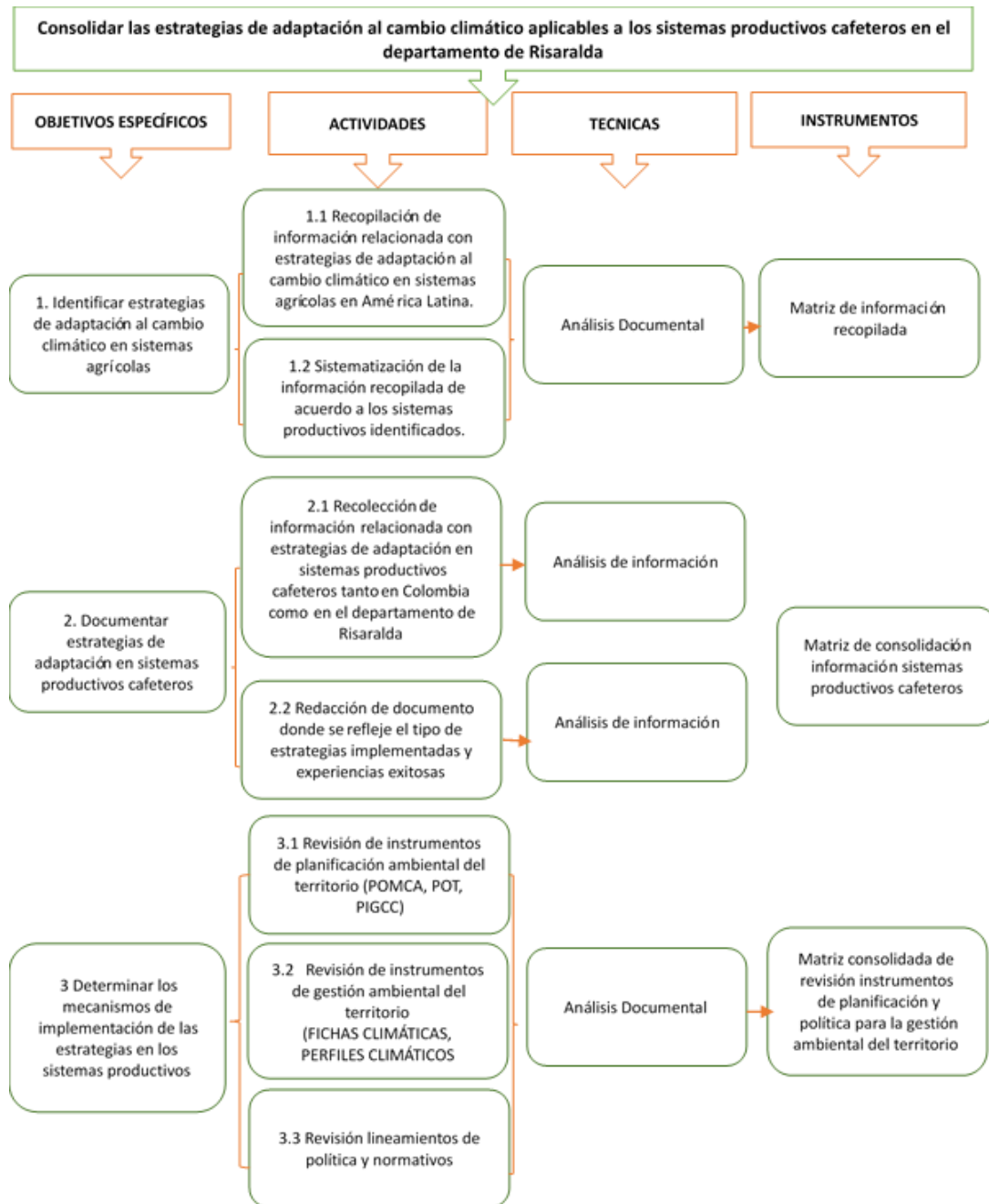


Figura 1 Diseño metodológico. **Fuente:** Elaboración propia

## **7. ALCANCES Y LIMITACIONES**

Para la elaboración de la presente monografía se contó con el acceso a múltiples fuentes de información presentes en la web; la búsqueda de estudios, artículos y demás, relacionados con cada uno de los ítems propuestos se pudo realizar de forma coherente con la metodología sugerida.

El acceso a internet, ha sido clave en este proceso, pues ante las actuales condiciones que la emergencia sanitaria ha impuesto en el desarrollo de las actividades y la movilidad a nivel mundial, restringieron las posibilidades de realizar algún procedimiento que involucrara el traslado a otras zonas para la recolección de información primaria. En este sentido, la virtualidad y el auge de nuevas plataformas informativas se configura en una ventaja comparativa para el mundo académico y la investigación en el siglo XXI.

Sin embargo, muchos documentos, si bien se conoce de su existencia no han sido ubicados en las plataformas, razón por la cual no pudieron ser consultados, dejándose por fuera de esta recopilación información que pudo aportar elementos conceptuales de importancia.

## **8. RESULTADOS**

### **8.1. Estrategias de adaptación al cambio climático en sistemas agrícolas en América Latina**

La situación climática actual, es el resultado entre otros factores, de la incidencia del ser humano que con sus actividades ha realizado grandes modificaciones al entorno a escala global; y una de las actividades productivas que más impactos ha generado en el último siglo, es la agricultura.

Según la FAO<sup>1</sup>, la agricultura no sólo es víctima del cambio climático, sino también fuente de gases de efecto de invernadero. Los cambios en el uso del suelo, como la deforestación y la degradación de los suelos –dos efectos devastadores de las prácticas agrícolas insostenibles– emiten grandes cantidades de carbono a la atmósfera y contribuyen al cambio climático; se estima, representan alrededor de una tercera parte de las emisiones de gases de efecto de invernadero a nivel mundial a partir de actividades humanas. Específicamente: el 25% de las emisiones de carbono, el 50% de las de metano y más del 70% de las de óxido nitroso.

En este sentido, el reto que para la humanidad representa la adaptación al cambio climático, será mayor para los países en desarrollo; los cuales, por su ubicación geográfica están más expuestos a los efectos más devastadores, dentro de los que se destacan las inundaciones, las avenidas torrenciales, sequías e incendios de cobertura vegetal y por ende una mayor frecuencia en la presencia de enfermedades y plagas.

Es por esto que, con el propósito de garantizar el aprovisionamiento de alimentos para la población mundial y el crecimiento económico, muchos países latinoamericanos dependen de las exportaciones del sector agrícola; es así como, se hace imperioso desarrollar acciones enmarcadas en la adaptación al cambio climático cada vez más afianzado y exacerbado por los fenómenos de variabilidad climática como El Niño y La Niña. Es importante resaltar que las estrategias de adaptación permiten reducir significativamente los costos económicos y sociales del cambio climático. (Samaniego, 2017)<sup>2</sup>

A continuación, se hace un recuento de las estrategias que se han convertido en la base de la política pública y se encuentran en desarrollo en diferentes países de la región para hacerle frente a la situación climática apostándole a la resiliencia y adaptación a las nuevas condiciones que afectan el sector agrícola en general.

---

<sup>1</sup> <http://www.fao.org/3/i0142s/i0142s.pdf>

<sup>2</sup> Procesos de adaptación al cambio climático: análisis de América Latina. Unión Europea. CEPAL. 2017

*Cuadro 2 Estrategias de adaptación al cambio climático por países en América Latina*

<b>País</b>	<b>Estrategias adaptación</b>	<b>País</b>	<b>Estrategias adaptación</b>
Argentina	Acciones contra inundaciones y uso racional de la energía Fideicomiso para estructura hídrica Investigaciones científicas de escenarios climáticos y en sectores como agrícola, hídrico, entre otros.	Chile	Políticas para la protección de glaciares Medidas para fortalecer uso eficiente del agua en el sector silvoagropecuario Acciones contra emergencias en el sector agrícola
Bolivia	Planes para abastecer agua Estudios climáticos Mecanismos de adaptación en agricultura, salud, asentamientos humanos, infraestructura, riesgos climáticos y ecosistemas	Costa Rica	Acciones regionales agroambientales y de salud Leyes forestales, salud, conservación de suelos y biodiversidad Fondos para la conservación y desarrollo de sumideros y depósitos de GEI
Guatemala	Investigaciones científicas en sectores vulnerables como el sector agrícola y los impactos del cambio climático en los cultivos Acciones y medidas contra la degradación de los suelos	Ecuador	Investigaciones científicas para adaptación de sectores más vulnerables Proyectos de adaptación al cambio climático en agricultura, recursos hídricos, degradación del suelo, ecosistemas y bosques, gestión de riesgos y seguridad alimentaria
Honduras	Investigaciones sobre vulnerabilidad al cambio climático en sectores claves Fondos de adaptación	Nicaragua	Acciones para producción sostenible de alimentos y seguridad alimentaria Programas y planes de adaptación en sectores agropecuario, forestal y pesca
Perú	Investigaciones científicas en sectores prioritarios y más vulnerables ante el cambio climático Estrategias regionales de adaptación ante el cambio climático Uso de tecnologías en sectores vulnerables para adaptarse al cambio climático	Panamá	Investigaciones científicas sobre vulnerabilidad de recursos hídricos Programas de reforestación Planes estratégicos para apoyar sectores vulnerables como el agropecuario y el agroturismo



País	Estrategias adaptación	País	Estrategias adaptación
Venezuela	Acciones para reducir el impacto del cambio climático en el sector agrícola y garantizar la seguridad alimentaria		

*Fuente: Modificado de CEPAL, 2015<sup>3</sup>*

De acuerdo a lo expresado en el cuadro anterior, se puede observar que, en la mayoría de países de América Latina, se están desarrollando estrategias orientadas al incremento de la resiliencia y le apuntan a la adaptación al cambio climático. La investigación y producción de conocimiento alrededor de los impactos que el cambio y variabilidad climática generan sobre el sector agrícola es una de las más comunes a todos los países de la región. En este orden de ideas, es evidente que, para poder gestionar acciones de impacto, es de suma importancia la comprensión del entorno y sus interacciones.

Otra estrategia que avanza en su implementación es el fortalecimiento de la seguridad y soberanía alimentaria, ambas de vital importancia para garantizar el suministro de alimentación a la población y el empoderamiento de las comunidades en su producción tradicional y sostenible.

Por último, la recuperación de suelos mediante acciones de reforestación, permiten avanzar hacia la mitigación (en términos de riesgos), de los efectos negativos causados por fenómenos climáticos extremos que inciden directamente en las características físicas del sustrato que soporta la producción agrícola.

De otro lado, la CEPAL y La Unión Europea, enfatizan que la priorización de las estrategias de adaptación varían de acuerdo a cada país, pero en general se podrían agrupar en 4 grandes grupos<sup>4</sup>:

- Producción
- Prácticas de gestión
- Políticas públicas
- Sociedad.

En el cuadro No. 3, se muestran las estrategias que corresponden a cada uno de los grupos arriba mencionados:

<sup>3</sup> Procesos de adaptación al cambio climático: análisis de América Latina. Unión Europea. CEPAL. 2017

<sup>4</sup> CEPAL. Procesos de adaptación al cambio climático: análisis de América Latina, 2017

*Cuadro 3 Estrategias de Adaptación al Cambio Climático para el sector Agrícola*

<b>Producción</b>	<b>Prácticas de gestión</b>
Mezcla de cultivos y ganadería	Diversificación de los ingresos y de las actividades
Desarrollo de nuevos cultivos	Gestión del agua
Cambio en la producción y las prácticas de las granjas	Innovaciones en la gestión
Expansión de tierras cultivables	Cambio en la temporización de las operaciones
Cambios en la distribución espacial agrícola	Gestión financiera
Aprovechamiento de las características topográficas	Diversificación de las empresas
Intensificación del uso de insumos: fertilizantes, riego	
Adopción de nuevas tecnologías	
<b>Políticas Públicas</b>	<b>Sociedad</b>
Programas de aseguramiento	Investigación
Infraestructura	Sistemas de información
Programas de asistencia	Conciencia
Políticas comerciales	

*Fuente: CEPAL, 2017*

## **8.2.Estrategias de adaptación en sistemas productivos cafeteros en Colombia**

De acuerdo al estudio Valoración del cambio de aptitud del cultivo de café en Colombia por variación en los escenarios climáticos futuros<sup>5</sup>, publicado por Cenicafe en el 2018, en los últimos años en Colombia se ha registrado eventos críticos relacionados con la ocurrencia de los Eventos La Niña y El Niño, la cual afectó no solo a la población, si no a los cultivos, entre ellos el café. En este último se generaron condiciones favorables para el desarrollo de la roya del cafeto, que registró niveles de infección del 44%, lo cual disminuyó la productividad que en el año 2011 se situó en 7654 millones de sacos. El segundo evento El Niño, que se registró entre los años 2015 y 2016, considerado el de mayor efecto climático en término de déficit de lluvias para la región Andina y Caribe. La caficultura colombiana sufrió los efectos de dicho fenómeno, que para el segundo semestre del año 2015 afectó el 18% del total el parque cafetero y en 2016, de acuerdo con un estudio riguroso de diferentes instituciones cafeteras del sector, determinó que 469.000 caficultores y 693000 hectáreas presentaron algún tipo de afectación.

En este orden de ideas, se puede apreciar un panorama complejo para el sector, no solo en Colombia, sino a nivel mundial. Por ejemplo en Centroamérica, de acuerdo a lo establecido en un artículo publicado por el Centro de Investigaciones en Agricultura Tropical –CIAT<sup>6</sup>, el cambio climático es una amenaza para la producción de café debido a los aumentos de temperatura y los cambios en los patrones de precipitación proyectados. Muy probablemente se reducirá la aptitud climática del cultivo en la mayoría de las actuales áreas productoras. Las opciones incluyen la adaptación (incluyendo las intervenciones agronómicas), las fuentes alternativas de ingresos (como la sustitución de cultivos) y la migración (por ejemplo, hacia altitudes más elevadas y apropiadas).

Más adelante en el mismo documento, se hace referencia a los cambios anticipados al 2050, que se verán representados en un clima más caliente, menor precipitación e incluso más errática, plagas y enfermedades –tales como broca y roya-, granos de menor calidad y por ende menor precio, lo cual conlleva a pérdidas económicas y por último deterioro del ecosistema; pues como en el caso del sur de México donde el cultivo se maneja de forma tradicional en agrobosques, o como se le conoce en Colombia café con sombrío, el cultivo también suministra importantes servicios ambientales (sumideros de carbono, hábitats silvestres, regulación humedad del suelo, control erosión, entre otros); a medida que las fincas cafeteras no sean rentables y se abandone o cambie el cultivo, es altamente probable, que se le den otros usos a la tierra, generando impactos negativos en la misma.

---

<sup>5</sup> Cenicafe, 2018

<sup>6</sup> Läderach, Peter. Café Mesoamericano: Desarrollo de una Estrategia de Adaptación al Cambio Climático, 2011

Es por esto, que la implantación de medidas a través del diseño de estrategias de adaptación permitirá continuar con la producción del café y de esta manera beneficiar a los productores y la base ambiental que sustenta el proceso productivo.

En el cuadro que se presenta a continuación, contiene la recopilación de estrategias de adaptación que se han estado implementado en Colombia y los efectos positivos de las mismas, de acuerdo a diferentes fuentes consultadas:

*Cuadro 4 Estrategias de adaptación al cambio climático*

<b>Tipo</b>	<b>Estrategia adaptación cambio climático</b>	<b>Efectos/ventajas</b>
Agrícolas y ecológicas	Agroforestería	Conserva la biodiversidad, mejora la estructura del suelo, disminuye la temperatura diurna, protege los cultivos de los efectos destructivos de los vendavales, atenúa el efecto de las precipitaciones, disminuye la luminosidad, reduce la demanda total evaporativa del suelo y de la evaporación y transpiración de café, reduce el estrés hídrico, proporciona un mayor periodo de granos maduros lo cual facilita la cosecha selectiva y puede mejorar la calidad de la bebida, incrementa las fuentes de ingresos por frutos y maderas, y permite a las comunidades disfrutar de un amplio conjunto de servicios ecosistémicos como la polinización, el control de la erosión y la captura de carbono.
	La renovación de cafetales con variedades resistentes a la roya	Uso de variedades resistentes a la roya <sup>7</sup> , como la desarrollada por Cenicafé; la cual resiste los efectos negativos del incremento de las precipitaciones.
	Coberturas vegetales	Las coberturas vegetales favorecen la conservación del suelo y mitigan el efecto erosivo del agua. En épocas de intensa sequía el suelo conserva mayor humedad (Poveda et al., 2001, 2011) y esto se refleja en el buen estado hídrico de los cafetales que no necesitan así sistemas de riego. Las coberturas evitan la evaporación por radiación solar, disminuyen la temperatura del suelo y del aire a través de la evapotranspiración (el cual es un proceso de enfriamiento), favorecen la microvida del suelo y por ende mejoran la nutrición de la planta.
	Uso de abonos orgánicos y microorganismos fijadores de	los abonos orgánicos disminuyen los costos de producción, ayudan a la conservación de los suelos porque aumentan el contenido de materia orgánica, incrementan la actividad biológica, permiten un mayor aporte de nutrientes en forma de biomasa,

<sup>7</sup> Hemileia vastatrix, llamada Castillo.

<b>Tipo</b>	<b>Estrategia adaptación cambio climático</b>	<b>Efectos/ventajas</b>
	nutrientes	mejoran la estructura del suelo.
	Asociación de cultivos	La asociación de cultivos mejora la seguridad alimentaria de las familias y genera excedentes que pueden ser comercializados o intercambiados. Esta asociación de cultivos permite que ante una condición ambiental extrema (sequía o exceso de agua por lluvias), se tengan ingresos económicos diversos, que disminuyen los niveles de pérdidas económicas, dándole al agricultor la posibilidad de volver a recuperar su finca.
	Fertilización adecuada y prácticas culturales	realizar una fertilización y prácticas culturales adecuadas, la planta de café estará en mejores condiciones para soportar una variabilidad climática extrema y el proceso de recuperación del estrés climático es mucho mejor
	Siembra de árboles en las laderas, en los nacimientos y en los cursos de agua	Los árboles también se siembran para prevenir los deslizamientos de tierra que ponen en peligro las viviendas, disminuyen el área productiva y provocan taponamientos sobre las vías
	Producción escalonada	siembra el área destinada para café en lotes de edades diferentes. Su principal ventaja consiste en que frente a un evento climático extremo se presenta menos riesgo de perder toda la producción, pues cafetales de diferentes edades responden de manera distinta al estrés climático
Social y económicas	Disminución del consumo y reorganización de la fuerza de trabajo	Frente a las situaciones de crisis, de acuerdo a la experiencia se modifican los hábitos de consumo tendientes al ahorro. Respecto a la reorganización del trabajo en la finca, permite distribuir la fuerza de trabajo de tal manera que se intensifique en otras actividades que pueden aportar ingresos, mientras la situación climática extrema pasa.
	Agremiación - asociatividad	Permite que los productores al asociarse puedan unificar criterios para comercialización, fijar precios, entre otros.
	Participación comunitaria	Eje fundamental de la incidencia en las políticas públicas, procesos de planificación del territorio.
	Fortalecimiento de las capacidades	A través de la capacitación permanente en temas como la observación de las condiciones climáticas, se pueden prever posibles impactos generados por aumentos de lluvias o temperaturas y tomar decisiones que permitan hacer frente a las mismas.

*Fuente: Adaptado de Boletín del Instituto de Geografía, 2014*

### 8.3.Mecanismos de implementación de las estrategias en los sistemas productivos cafeteros en el departamento de Risaralda

Una manera efectiva que garantiza la implementación de las estrategias de adaptación al cambio climático en el territorio nacional, es sin duda a través de mecanismos de tipo normativo, de política pública, planificación y gestión ambiental del territorio. En el siguiente cuadro, se realiza una breve descripción de cada uno de ellos.

*Cuadro 5 Mecanismos para la implementación de estrategias de adaptación en sistemas productivos cafeteros*

<b>Tipo</b>	<b>Mecanismo</b>	<b>Descripción</b>
Normatividad	Ley 1931 de 2018	Por la cual se establecen directrices para la gestión del cambio climático. Tiene por objeto establecer las directrices para la gestión del cambio climático en las decisiones de las personas públicas y privadas, la concurrencia de la Nación, Departamentos, Municipios, Distritos, Áreas Metropolitanas y Autoridades Ambientales principalmente en las acciones de adaptación al cambio climático, así como en mitigación de gases efecto invernadero, con el objetivo de reducir la vulnerabilidad de la población y de los ecosistemas del país frente a los efectos del mismo y promover la transición hacia una economía competitiva, sustentable y un desarrollo bajo en carbono.
Política Pública	CONPES 3700 del 2011	Estrategia institucional para la articulación de políticas y Acciones en materia de cambio climático en Colombia. Con miras a alcanzar el desarrollo sostenible a todas las escalas, este documento propone una estrategia para integrar dentro de los procesos de planificación e inversión de los sectores y territorios la problemática de desarrollo económico y social causada por el cambio climático. La estrategia parte de la necesidad de una estructura institucional lo suficientemente fuerte para que el proceso de toma de decisiones a los más altos niveles integre la gestión del riesgo, la gestión del cambio climático y la gestión ambiental.
Planificación	Plan Nacional de Adaptación al Cambio Climático	El principal objetivo de este documento es el de incidir en los procesos de planificación ambiental, territorial y sectorial de tal manera que se tomen decisiones de manera informada, teniendo en cuenta los determinantes y proyecciones climáticos, reduciendo así efectivamente la vulnerabilidad tanto en poblaciones, ecosistemas y

<b>Tipo</b>	<b>Mecanismo</b>	<b>Descripción</b>
		sectores productivos y aumentando la capacidad social, económica y ecosistémica para responder ante eventos y desastres climáticos
Planificación	Planes Departamentales de Gestión del Cambio Climático	De acuerdo a la Ley 1931 de 2018, son documentos que definen y orientan la implementación de acciones para la adaptación y mitigación de emisiones de gases efecto invernadero, en los territorios para los cuales han sido formulados
Planificación	Planes de ordenación y manejo de cuencas hidrográficas	El decreto 1640 de 2012 compilado en Decreto Único Reglamentario del Sector Ambiente Decreto 1076 de 2015 lo define como un instrumento a través del cual se realiza la planeación del uso coordinado del suelo, de las aguas, de la flora y la fauna y el manejo de la cuenca entendido como la ejecución de obras y tratamientos, en la perspectiva de mantener el equilibrio entre el aprovechamiento social y económico de tales recursos y la conservación de la estructura fisicobiótica de la cuenca y particularmente del recurso hídrico.
Planificación	Planes de Ordenamiento Territorial	La Ley 388 de 1997 los define como los instrumentos básicos para desarrollar el proceso de ordenamiento del territorio municipal. Se define como el conjunto de objetivos, directrices, políticas, estrategias, metas, programas, actuaciones y normas adoptadas para orientar y administrar el desarrollo físico del territorio y la utilización del suelo.

*Fuente: Elaboración propia*

## 8.4. DISCUSIÓN DE RESULTADOS Y CONCLUSIONES

Después de revisar la información consultada para la realización de la presente monografía, se evidencia que en la última década la temática relacionada con la gestión del cambio climático ha tomado fuerza en los diferentes escenarios de planificación, tanto pública como sectorial. En los comienzos de este siglo, muy tímidamente se empezó a dilucidar acerca de las implicaciones que los impactos que se estaban percibiendo de los cambios en las condiciones del clima en los territorios. A partir de la presencia del fenómeno de La Niña en el período comprendido entre los años 2010 a 2011, donde se evidenciaron eventos de precipitación extremos que golpearon la infraestructura, el patrimonio natural y por consiguiente la economía del país, y posteriormente el fenómeno de El Niño entre los años 2015 y 2016 que impactó de manera importante la producción cafetera del país; se enfatiza en la importancia de la inclusión del cambio climático en todos los escenarios de toma de decisiones a nivel nacional.

El sector ambiental del país, liderado por el Ministerio de Ambiente ha dispuesto todo un portafolio de medidas, herramientas, mecanismos y actores que, en conjunto conforman el Sistema Nacional de Cambio Climático - SISCLIMA<sup>8</sup>, el cual tiene como propósito coordinar, articular, formular, hacer seguimiento y evaluar las políticas, normas, estrategias, planes, programas, proyectos, acciones y medidas en materia de adaptación al cambio climático y de mitigación gases efecto invernadero, cuyo carácter intersectorial y transversal implica la necesaria participación y corresponsabilidad las entidades públicas del orden nacional, departamental, municipal o distrital, así como de entidades privadas y entidades sin ánimo lucro.

Por su parte, el sector cafetero en cabeza de la Federación Nacional de Cafeteros, ha incorporado la sostenibilidad ambiental en sus procesos de planificación sectorial y han avanzado en la investigación de los impactos del cambio y la variabilidad climática en la producción, con el propósito de adoptar medidas que permitan un verdadero proceso de adaptación a las condiciones climáticas imperantes, en el marco de los objetivos de desarrollo sostenible.

En este orden de ideas, la región avanza en temas de conocimiento y herramientas de planificación; existen casos exitosos de implementación de medidas que han permitido retomar acciones desde la tradición de las comunidades productoras. El cambio climático, según evidencia científica no se permanecerá estático, razón por la cual, se hace necesario continuar realizando todas las acciones necesarias que permitan incorporar procesos de adaptación efectivos.

---

<sup>8</sup> Decreto 298 de 2016 "Por el cual se establece la organización y funcionamiento del Sistema Nacional de Cambio Climático y se dictan otras disposiciones"



## 9. BIBLIOGRAFÍA

Naciones Unidas. (s.f.). *La crisis climática - una carrera que podemos ganar*. <https://www.un.org/es/un75/climate-crisis-race-we-can-win>

Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación. (s.f.). *Mitigación del cambio climático y adaptación en la agricultura, la silvicultura y la pesca*. <http://www.fao.org/3/i0142s/i0142s.pdf>

Instituto de hidrología, meteorología y estudios ambientales. *Tercera comunicación nacional de Colombia*, Editorial Punto Aparte, [http://documentacion.ideam.gov.co/openbiblio/bvirtual/023731/TCNCC\\_COLOMBIA\\_CMNUCC\\_2017\\_2.pdf](http://documentacion.ideam.gov.co/openbiblio/bvirtual/023731/TCNCC_COLOMBIA_CMNUCC_2017_2.pdf) -en

Corporación Autónoma Regional de Risaralda CARDER. (2019). *Hoja de ruta para la incorporación de la variabilidad y cambio climático en los Planes Municipales de Gestión de Riesgo de Desastres*. Pereira.

Departamento Nacional de Planeación DNP. (2012). *Plan nacional de adaptación al cambio climático ABC: Adaptación Bases Conceptuales Marco conceptual y lineamientos*. Bogotá.

Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial. (2008). *Política de Gestión ambiental Urbana*. Bogotá.

Guhl Nannetti E. y Boada Ortiz A. (1998). *Guía para la gestión ambiental regional y local: el qué, el quién, y el cómo de la gestión ambiental regional y local*. Bogotá, Colombia. Editorial: Instituto para el Desarrollo Sostenible, Quinaxi.

Andrade Castañeda, J. H.; Segura Madrigal, M. A.; Canal Daza, D. S.; Gómez Martínez, M. J.; Marín Quintero, M.D.P.; Sierra Ramírez E., Guependo Ortiz I. G., Alvarado Collazos J. H. y Feria Morales M. (2013). *Estrategias de adaptación al cambio climático en sistemas de producción agrícola y forestal en el departamento del Tolima*. Ibagué, Colombia. Editorial: Universidad del Tolima. Recuperado de: <http://repository.ut.edu.co/handle/001/3136>

Sánchez, L. y Reyes, O. (2015). *Medidas de adaptación y mitigación frente al cambio climático en América Latina y el Caribe. Una revisión general*. Santiago de Chile. Editorial: Naciones Unidas. Recuperado de: <https://www.cepal.org/es/publicaciones/39781-medidas-adaptacion-mitigacion-frente-al-cambio-climatico-america-latina-caribe>

Samaniego, J.S.; Galindo, L.M.; Mostacedo, S.J.; Ferrer Carbonell, J.; Alatome, E.A. y Reyes, O. (2017). *Procesos de adaptación al cambio climático: análisis de América Latina*. Editorial: Naciones Unidas. Recuperado de: <https://www.cepal.org/es/publicaciones/37613-procesos-adaptacion-al-cambio-climatico-analisis-america-latina>

García, L.C.; Läderarch, P. y Posada Suárez, H. (2018). Valoración del cambio de aptitud del cultivo de café en Colombia por variación en los escenarios climáticos futuros. *Cenicafé*, 69 (1), 91-111. Recuperado de: <https://www.cenicafe.org/es/publications/arc069%2801%29091-111.pdf>

Federación Nacional de Cafeteros. (2017). *Aumentando la resiliencia a eventos climáticos extremos en el sector cafetero. Informe Final. Selección, implementación y evaluación de las prácticas seleccionadas con base en información científica y de los agricultores*. Recuperado de: <https://biblioteca.cenicafe.org/handle/10778/961>

Lau, Ch.; Jarvis, A. y Ramírez, J. (2013). Agricultura Colombiana: Adaptación al Cambio Climático. *CIAT Políticas en Síntesis*, (1), 1-4. Recuperado de: <https://ccafs.cgiar.org/es/publications/agricultura-colombiana-adaptaci%C3%B3n-al-cambio-clim%C3%A1tico#.X6Fxu0j0nDc>

Läderach, P; Haggard, J.; Lau, Ch.; Eitzinger, A.; Ovalle, O.; Baca, M.; Jarvis, A. y Lundy, M. Café Mesoamericano: Desarrollo de una Estrategia de Adaptación al Cambio Climático. *CIAT Políticas en Síntesis*, (2), 1-4. Recuperado de: [http://infocafes.com/portal/wpcontent/uploads/2016/11/politica\\_sintesis2\\_cafe\\_mesoamericano.pdf](http://infocafes.com/portal/wpcontent/uploads/2016/11/politica_sintesis2_cafe_mesoamericano.pdf)

Congreso de Colombia. (2018). Ley 1931 de 2018 (julio 27) por la cual se establecen directrices para la gestión del cambio climático. Bogotá.

Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible. (2016). Decreto 298 de 2016 (febrero 24) por el cual se establece la organización y funcionamiento del Sistema Nacional de Cambio Climático y se dictan otras disposiciones. Bogotá.

Departamento Nacional de Planeación DNP. (2011). *Documento CONPES 3700. Estrategia institucional para la articulación de políticas y Acciones en materia de cambio climático en Colombia*. Bogotá.

## 11. ANEXOS

FICHA DE REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA										
No.	Título	Tipo de documento					Autor	Institución/ Organización	Año	Link de la publicación
		Artículo	Libro	Documento normativo	Informe técnico	Tesis				
1	Cambio climático y agricultura campesina: impactos y respuestas adaptativas	X					Miguel A. Altieri y Clara I. Nicholls	Asociación Ecología, Tecnología y Cultura en los Andes	2018	<a href="https://www.researchgate.net/profile/Clara_Nicholls/publication/260387270_Los_impactos_del_cambio_climatico_sobre_las_comunidades_campesinas_y_de_agricultores_tradicionales_y_sus_respuestas_adaptativas/links/545119c90cf24884d886f845.pdf">https://www.researchgate.net/profile/Clara_Nicholls/publication/260387270_Los_impactos_del_cambio_climatico_sobre_las_comunidades_campesinas_y_de_agricultores_tradicionales_y_sus_respuestas_adaptativas/links/545119c90cf24884d886f845.pdf</a>
2	Agricultura Colombiana: Adaptación al Cambio Climático	X					Charlotte Lau, Andy Jarvis y Julián Ramírez	CIAT - Centro de Investigación en Agricultura Tropical	2013	<a href="https://cgspace.cgiar.org/bitstream/handle/10568/57475/politica_sintesis1_colombia_cambio_climatico%202.pdf">https://cgspace.cgiar.org/bitstream/handle/10568/57475/politica_sintesis1_colombia_cambio_climatico%202.pdf</a>
3	Adaptación a la variabilidad climática entre los caficultores de las cuencas de los ríos Porce y Chinchiná, Colombia	X					Sandra Turbay, Beatriz Nates, Fabio Jaramillo, Jorge Julián Vélez, Olga Lucía Ocampo	Revista del instituto de geografía	2014	<a href="https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0188461114728225">https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0188461114728225</a>
4	Cambio climático y café (Coffea arábica) en Acevedo, Huila: una lectura desde sus cultivadores	X					Verenice Sánchez Castillo, Yeisy Avendaño Pizo, Andrés Gaviria Astudillo, Carlos Gómez	Universidad de Investigación y Desarrollo	2018	<a href="http://www.udi.edu.co/revistainvestigaciones/index.php/ID/article/download/187/184">http://www.udi.edu.co/revistainvestigaciones/index.php/ID/article/download/187/184</a>
5	Estrategias de adaptación al cambio climático en sistemas de producción agrícola y forestal en el departamento del Tolima		X				Andrade Castañeda, Hernán Jair	Universidad del Tolima	2013	<a href="http://repository.ut.edu.co/handle/001/3136">http://repository.ut.edu.co/handle/001/3136</a>

FICHA DE REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA										
No.	Título	Tipo de documento					Autor	Institución/ Organización	Año	Link de la publicación
		Artículo	Libro	Documento normativo	Informe técnico	Tesis				
6	Mitigación del cambio climático y adaptación en la agricultura, la silvicultura y la pesca	X					FAO	FAO	Sin Información	<a href="http://www.fao.org/3/i0142s/i0142s.pdf">http://www.fao.org/3/i0142s/i0142s.pdf</a>
7	Procesos de adaptación al cambio climático: análisis de América Latina SÍNTESIS DE POLÍTICAS PÚBLICAS SOBRE CAMBIO CLIMÁTICO				X		Joseluis Samaniego, Luis Miguel Galindo, Silvia Jessica Mostacedo Marasovic, Jimmy Ferrer Carbonell, José Eduardo Alatorre y Orlando Reyes	CEPAL-UNION EUROPEA	2017	<a href="https://www.cepal.org/sites/default/files/news/files/sintesis_pp_cc_procesos_de_adaptacion_al_cc.pdf">https://www.cepal.org/sites/default/files/news/files/sintesis_pp_cc_procesos_de_adaptacion_al_cc.pdf</a>
8	Café Mesoamericano: Desarrollo de una Estrategia de Adaptación al Cambio Climático	X					Peter Läderach, Jeremy Hagggar, Charlotte Lau, Anton Eitzinger, Oriana Ovalle, María Baca, Andy Jarvis y Mark Lundy	CIAT - Centro de Investigación en Agricultura Tropical	2011	<a href="https://cgspace.cgiar.org/bitstream/handle/10568/52307/politica_sintesis2_cafe_mesoamericano.pdf?sequence=1&amp;isAllowed=y">https://cgspace.cgiar.org/bitstream/handle/10568/52307/politica_sintesis2_cafe_mesoamericano.pdf?sequence=1&amp;isAllowed=y</a>

FICHA DE REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA										
No.	Titulo	Tipo de documento					Autor	Institución/ Organización	Año	Link de la publicación
		Artículo	Libro	Documento normativo	Informe técnico	Tesis				
9	Culturas, conocimientos, políticas y ciudadanías en torno al cambio climático		X				Universidad Nacional de Colombia - Facultad de Ciencias Humandas - Grupo Cultura y Ambiente	Universidad Nacional de Colombia Sede Bogotá	2013	<a href="https://d1wqtxts1xzle7.cloudfront.net/55889411/Ulloa-A-_Prieto-A-eds-2013-Culturas-conocimientos-en-torno-CC.pdf?1519484427=&amp;response-content-disposition=inline%3B+filename%3DUlloa-A-Prieto-A-eds-2013-Culturas-conocimientos-en-torno-CC.pdf&amp;Expires=1604273533&amp;Signature=PrCsqr7--NqFz7aslQ4FJNCcXOafZpG--mXziNmCSX4dVfNk9vcAEzAB4BBAJZ1n4SZxl-mVHOtjZlb4kX7qCDVGUXxN~saeMr5cFu1~3HTf7eX~f91XeLp6YRPjO-PreipqYMs8RZjEUy1-n3UFjzBGj9WVsur24ECqMlk0ncyGoGwjUt9Pbbq9W5v3lfoLV~Q5VleTYuDOKR7sW1PUYRImgIPwuVDHcRfxwI-EjE5lWYkTiffoKHJVLJbmUc8C7zuxlo-EsGRihV-tfvaHOQfIM5mF0jUbJvgLBI~oCwg8vJZgWTBPR7oDOEBwZN34EvC-xbuJs3mLJO6RuYjA_&amp;Key-Pair-Id=APKAJLOHF5GGSLRBV4ZA#page=108">https://d1wqtxts1xzle7.cloudfront.net/55889411/Ulloa-A-_Prieto-A-eds-2013-Culturas-conocimientos-en-torno-CC.pdf?1519484427=&amp;response-content-disposition=inline%3B+filename%3DUlloa-A-Prieto-A-eds-2013-Culturas-conocimientos-en-torno-CC.pdf&amp;Expires=1604273533&amp;Signature=PrCsqr7--NqFz7aslQ4FJNCcXOafZpG--mXziNmCSX4dVfNk9vcAEzAB4BBAJZ1n4SZxl-mVHOtjZlb4kX7qCDVGUXxN~saeMr5cFu1~3HTf7eX~f91XeLp6YRPjO-PreipqYMs8RZjEUy1-n3UFjzBGj9WVsur24ECqMlk0ncyGoGwjUt9Pbbq9W5v3lfoLV~Q5VleTYuDOKR7sW1PUYRImgIPwuVDHcRfxwI-EjE5lWYkTiffoKHJVLJbmUc8C7zuxlo-EsGRihV-tfvaHOQfIM5mF0jUbJvgLBI~oCwg8vJZgWTBPR7oDOEBwZN34EvC-xbuJs3mLJO6RuYjA_&amp;Key-Pair-Id=APKAJLOHF5GGSLRBV4ZA#page=108</a>

FICHA DE REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA										
No.	Título	Tipo de documento					Autor	Institución/ Organización	Año	Link de la publicación
		Artículo	Libro	Documento normativo	Informe técnico	Tesis				
10	Factores de sostenibilidad para la caficultura en un ambiente de cambio climático					X	Alejandra González Acevedo	Universidad de los Andes	2010	<a href="https://www.researchgate.net/profile/Alejandra_Gonzalez23/publication/282441615_FACTORES_DE_SUSTENTABILIDAD_PARA_LA_CAFICULTURA_EN_UN_AMBIENTE_DE_CAMBIO_CLIMATICO/links/560feaa208ae0fc513ef4b92/FACTORES-DE-SUSTENTABILIDAD-PARA-LA-CAFICULTURA-EN-UN-AMBIENTE-DE-CAMBIO-CLIMATICO.pdf">https://www.researchgate.net/profile/Alejandra_Gonzalez23/publication/282441615_FACTORES_DE_SUSTENTABILIDAD_PARA_LA_CAFICULTURA_EN_UN_AMBIENTE_DE_CAMBIO_CLIMATICO/links/560feaa208ae0fc513ef4b92/FACTORES-DE-SUSTENTABILIDAD-PARA-LA-CAFICULTURA-EN-UN-AMBIENTE-DE-CAMBIO-CLIMATICO.pdf</a>
11	Aumentando la resiliencia a eventos climáticos extremos en el sector cafetero colombiano				X		Leidy Natalia Bermúdez Flórez – Cesar Alberto Serna Giraldo Gustavo Bedoya Correa – Fernando Farfán Valencia	Cenicafé	2018	<a href="https://biblioteca.cenicafe.org/bitstream/10778/963/1/Implementaci%20estrategias%20adaptaci%20a%20variabilidad%20clim%20a%20tica.pdf">https://biblioteca.cenicafe.org/bitstream/10778/963/1/Implementaci%20estrategias%20adaptaci%20a%20variabilidad%20clim%20a%20tica.pdf</a>
12	Estrategias y tendencias innovadoras en la producción de la agricultura del café para adaptarse al cambio climático					X	Liliana María Sierra Q. Alma Yasmín Sánchez Julián Andrés Cuartas O.	Universidad Uniminuto	2017	<a href="https://repository.uniminuto.edu/bitstream/handle/10656/5430/TEGP_SierraQuinteroLilianaMaria_2017.pdf?sequence=1&amp;isAllowed=y">https://repository.uniminuto.edu/bitstream/handle/10656/5430/TEGP_SierraQuinteroLilianaMaria_2017.pdf?sequence=1&amp;isAllowed=y</a>
13	Aptitud climática para el cultivo del café con escenarios de cambio climático en Municipios de Caldas, Colombia					X	Dzoara Samantha Bello Morales	Universidad Autónoma de Manizales	2016	<a href="https://dspace.itcolima.edu.mx/bitstream/handle/123456789/1108/DZOARAZAMANTABELLOMORALES.pdf?sequence=1&amp;isAllowed=y">https://dspace.itcolima.edu.mx/bitstream/handle/123456789/1108/DZOARAZAMANTABELLOMORALES.pdf?sequence=1&amp;isAllowed=y</a>